

Les terrasses à lit en pente pour l'interception et l'évacuation des eaux

Une méthode adaptée à la conservation des sols de vergers en Moyenne Guinée,
réalisée à la Station Centrale de l'I. F. A. C.

Il s'agit, dans cet exposé, uniquement de l'érosion par les eaux de ruissellement, seul danger véritable dans la région qui nous occupe.

Les conditions climatiques, topographiques, pédologiques et bien souvent culturelles dans lesquelles sont conduites la plupart des plantations d'arbres fruitiers en moyenne Guinée, favorisent une érosion active.

L'intensité pluviale est élevée, pouvant atteindre l'équivalent de 100 mm en moins d'une heure.

Le relief est accidenté : la pente limite d'érodibilité est fréquemment atteinte et dépassée.

Dans leur horizon superficiel tout au moins, les sols de coteau sont riches en éléments fins et colloïdaux (limons et sables fins) facilement entraînables.

Les façons culturales répétées, trop souvent utilisées, pour les désherbages de saison des pluies en particulier, laissent le sol nu en saison sèche et pulvérisent les agrégats du sol.

La structure est détruite mécaniquement, et du fait de la disparition de son facteur de cohésion le plus puissant : la matière organique. Le sol devient « battant » et le coefficient de ruissellement s'en trouve augmenté.

Les conséquences de l'érosion sont graves.

Dans ses premiers stades (érosion en nappe), elle enrichit les premiers centimètres du sol en sables grossiers ; elle accentue, d'une façon difficilement réversible, la dégradation de la structure.

Les conséquences agronomiques de ces phénomènes peuvent se résumer ainsi :

- appauvrissement organo-minéral du sol ;
- diminution de la capacité de rétention du sol pour l'eau : le rythme des irrigations doit être accéléré ;
- diminution du pouvoir fixateur du sol : le coefficient d'utilisation des engrais chimiques décroît.

Enfin, le sol devient de plus en plus sensible à l'érosion, la dégradation fait « boulé de neige ».

Aussi les premiers stades peuvent-ils être dépassés ; l'érosion, de sélective, devient totale. L'ensemble du sol est entraîné jusqu'à la phase ultime : affleurement des horizons profonds stériles du sol, ou, ce qui est encore plus

grave, d'horizons indurés (cuirasses ferrugineuses ou latéritiques, gravillons, dalle de grès, etc...).

Mais, avant d'en arriver là, on peut déjà constater le déchaussement des arbres, la mise à nu des racines, etc...

Le phénomène est très souvent rapide : il faut agir promptement, à la fois sur le sol lui-même et sur la topographie.

En premier lieu il convient de protéger le sol et de le fortifier :

— protection contre l'insolation en saison sèche (mulching, maintien d'une couverture vivante spontanée ou provoquée) ;

— protection contre le choc des gouttes de pluie, en hivernage.

Ralentissement du ruissellement (mêmes moyens) :

— protection et reconstitution de la structure par l'abandon des façons culturales superficielles et l'accroissement du stock organique du sol (mulching, compost, etc...) ;

— si des façons culturales apparaissent indispensables, elles doivent, dans tous les cas, être faites en bandes alternées, selon les courbes de niveau. On les exécutera aux toutes premières tornades, et le sol sera, immédiatement après, protégé par une plante de couverture.

Simultanément, on modifiera la topographie dans le but de limiter le ruissellement, donc l'érosion.

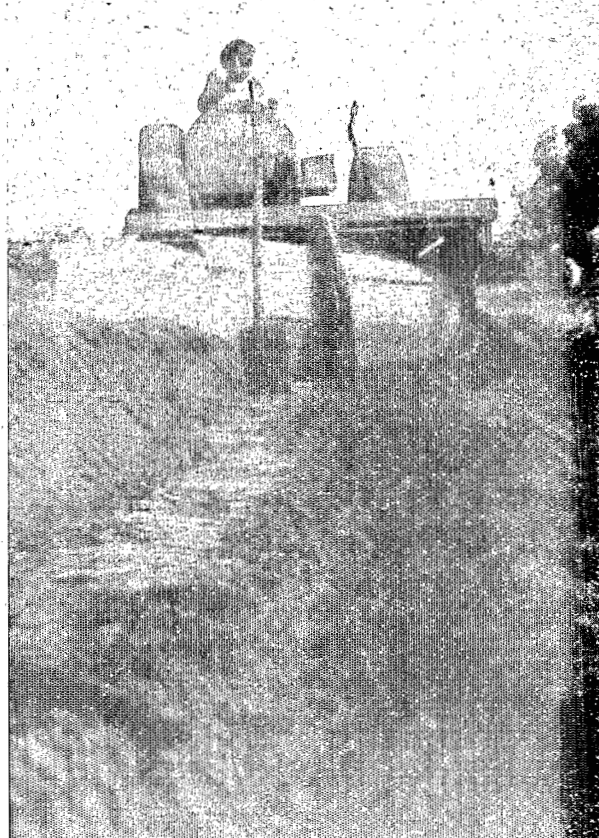
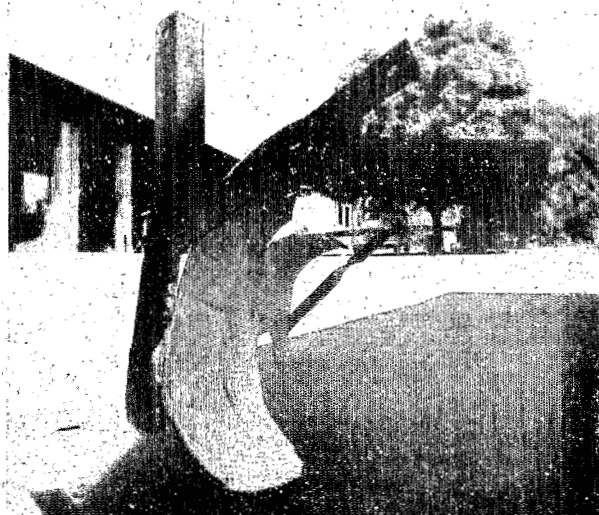
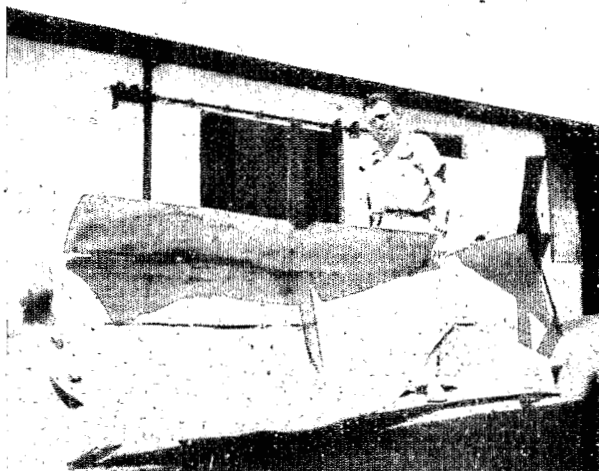
3 systèmes peuvent être envisagés :

- a) Terrasses en gradins ;
- b) Terrasses à lit en pente pour l'interception et la conservation des eaux.
- c) Terrasses à lit en pente pour l'interception et l'évacuation des eaux.

Les terrasses en gradins ne sont indispensables que pour des pentes supérieures à 10 ou 12 %, elles demandent d'importants aménagements fonciers très coûteux.

Elles ne peuvent pas s'adapter à un verger déjà planté, leur installation est délicate sur les sols tropicaux, très différenciés.

Enfin, elles sont inadaptées aux cultures fruitières mécanisées, car elles entraînent le passage des engins mé-



caniques, particulièrement pour les traitements fongicides et insecticides.

Entre les deux derniers systèmes cités, la pluviométrie de moyenne Guinée commande le choix des terrasses à lit en pente pour l'interception et l'évacuation des eaux.

Il serait en effet illusoire de vouloir faire pénétrer dans le sol, si perméable soit-il, 100 mm d'eau en moins d'une heure.

C'est donc en nous conformant à cette méthode que nous avons aménagé diverses parcelles d'agrumes, à la Station centrale I. F. A. C. de Foulaya.

Notre but est d'apporter au planteur un certain nombre de données pratiques concernant un tel travail.

Nous indiquerons les difficultés rencontrées, et les moyens qui ont été mis en œuvre pour les tourner.

LES TERRASSES A LIT EN PENTE POUR L'INTERCEPTION ET L'ÉVACUATION DES EAUX

I. Principe :

Pour contrôler le ruissellement, il faut être maître à la fois, de la vitesse et de la masse des eaux. En d'autres termes, il convient, d'une part, d'éviter que les eaux ne se rassemblent en grandes quantités, d'autre part, de les évacuer à une vitesse suffisamment faible pour que leur pouvoir de transport soit réduit au minimum.

A cet effet, on divise le terrain en bandes longitudinales ou terrasses, chaque terrasse est limitée à l'aval par un ensemble fossé-levée de terre.

Les fossés ne sont pas tracés le long des courbes de niveau. On leur ménage au contraire une certaine pente progressive allant de 1 à 3 ‰.

La pente faible du fossé interdit à l'eau d'acquiescer une vitesse érosive. D'autre part, l'augmentation progressive de sa déclivité vers l'exutoire permet, par le biais d'une légère accélération de l'écoulement, d'éviter le rassemblement de trop fortes quantités d'eau.

II. Forme et dimensions des terrasses et des fossés.

Dans la plupart des cas, il s'agit pour le planteur d'adapter le système antiérosif à un verger déjà planté.

Ce fait est primordial, et interviendra dans de nombreuses occasions.

La largeur maxima des terrasses dépend de la pente du terrain.

FIG. 1. — La lame profilée dans l'axe de travail

FIG. 2. — Profil de la lame vue de l'avant.

FIG. 3. — Détail du travail de la lame profilée montée sur un châssis KILLEFER et tiré par tracteur CATERPILLAR D 4. La bêche sert d'échelle
(Photos Tisseau).

Nous avons rassemblé, dans le tableau ci-dessous, les largeurs à ne pas dépasser, correspondant à des pentes de 2 à 8 %. Dans la pratique, la largeur sera exactement déterminée par la distance de plantation, dont on choisira le plus grand multiple qui soit inférieur à la valeur indiquée ci-dessus en regard de la pente du verger.

Pente %	Largeur maximum
	38 m
3	28
4	23
5	20
6	18
7	16
8	15

Exemple : Pour une pente de 6 % et une plantation à 7×7 , la largeur des terrasses pourra être de 14 m.

La longueur des terrasses dépend des dimensions et de la configuration du verger, ainsi que du réseau de thalwegs existant dans la plantation. En aucun cas elle ne doit dépasser 350 à 400 m.

La forme du fossé doit être évasée, de façon que le matériel de culture puisse le franchir sans le détériorer.

Théoriquement, les dimensions du fossé sont fixées une fois que celles de la terrasse ont été établies. Elles doivent être telles que le débit assuré soit supérieur à l'écoulement maximum de la terrasse.

Cette façon d'opérer ne s'applique pas aisément à des plantations déjà en place, car le fossé ainsi calculé peut être trop large pour serpenter entre les arbres.

De plus, on obtient des fossés de dimensions variables, ce qui est incompatible avec leur tracé par des moyens mécaniques simples.

Il est préférable, pour ces raisons, de choisir les dimensions du fossé et de déterminer la superficie des terrasses en fonction de la capacité de débit obtenue.

Une expérimentation simple a permis d'établir suivant le schéma coté ci-contre, les dimensions du fossé le mieux adapté à la culture et à la région.

Il assure un débit de 150 l/sec. avec une pente de 1 ‰, 215 l/sec. si sa pente est de 2 ‰, 265 l/sec. si la pente est de 3 ‰.

Tel quel, il présente de nombreux avantages.

L'ensemble fossé-levée de terre n'excède pas 5 m de large. Ceci autorise la mise en place dans un verger à haute densité de plantation.

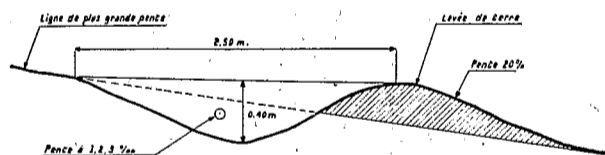
— Comme nous le verrons, l'installation est aisément praticable, avec des moyens mécaniques simples. Elle est peu coûteuse.

— La profondeur de 40 cm permet de ne pas ramener en surface de la terre appartenant aux horizons profonds du sol.

— La capacité de débit est suffisante pour permettre le drainage de terrasses importantes, malgré les fortes intensités pluviales de la région.



Fig. 5. — Profil du fossé terminé. G. 679 (Photo Tisseau).



SCHEMA II. — Schéma de l'aménagement anti-érosif d'un coteau.

— On a pu constater que le matériel tracté de culture ou de traitements les franchissaient aisément, sans les détériorer.

— Ils permettent l'installation simultanée des rigoles d'irrigation qui sont simplement nivelées en fin de saison sèche.

En ce qui concerne les terrasses, le tableau ci-dessous donne les superficies maxima en fonction du débit des fossés.

Pente du fossé	Débit	Surface maxima
1 ‰	150 l/sec.	3.400 m ²
2 ‰	215 l/sec.	4.900 m ²
3 ‰	265 l/sec.	6.000 m ²

Nous terminerons par un exemple pour fixer les idées.

Verger planté à 6×6 , sur une pente à 3 %, la topographie naturelle du terrain permet d'établir aisément des terrasses 240 m de long par exemple.

La largeur maxima, pour une pente à 3 %, est 28 m.

Le plus grand multiple de l'écartement des arbres qui soit inférieur à 28 est $4 \times 6 \text{ m} = 24 \text{ m}$.

Les terrasses auront donc 24 m de large sur 240 m de long soit 5.760 m².

Vers son exutoire, le fossé devra donc avoir une pente de 3 ‰. Son profil sera le suivant.

Premiers 80 m : pente 1 ‰

80 m suivants : pente 2 ‰

Derniers 80 m : pente 3 ‰

Si la superficie obtenue avait dépassé 6.000 m², ou l'aurait réduite en jouant soit sur la largeur, soit sur la longueur (création d'une collature générale supplémentaire).

III. Exécution pratique.

1° Piquetage.

On reconnaît les thalwegs d'évacuation générale et les lignes de crêtes qui délimitent les versants.

Les lignes de crêtes sont piquetées, chaque piquet marque le départ d'un fossé (dans notre exemple précédent il y aurait un piquet tous les 24 m).

Le tracé des fossés est ensuite dessiné avec les pentes de 1, puis 2, puis 3 ‰ prévus.

Notons que : 1) Il est commode pour cela d'utiliser une règle de 10 m de long munie d'un niveau à bulle, cette règle est posée sur 2 pieds, le pied aval est plus long de 1, 2, ou 3 cm que le pied amont, on déplace la règle sur le terrain en maintenant la bulle entre 2 repères.

2) Il peut arriver que le tracé du fossé passe sur des arbres ; on rectifie alors empiriquement en s'efforçant de faire varier le moins possible la pente du fossé et tout particulièrement de ne pas créer de point bas.

2° Réalisation mécanique des fossés.

Le matériel que nous avons utilisé à la Station centrale comprenait :

— Un tracteur à chenilles « Caterpillar » modèle D 4.

— Un pulvérisateur à disques (3 trains) Killefer.

— Une lame profilée spéciale, montée sur le support « sous-soleuse » du châssis universel John Deere.

Cette dernière, entièrement conçue et réalisée par le service technique de la Station, est constituée par une tôle de 5 mm, incurvée en forme de versoir et renforcée. La forme et ses dimensions ont été arrêtées en fonction du profil côté du fossé-type qui a été décrit plus haut.

La pièce travaillante, qui attaque le sol sous un angle latéral de 45° environ, déverse la terre à gauche ; elle est prolongée de ce côté par une ailette également profilée qui amorce le nivellement aval de la levée de terre.

Le travail devant être exécuté en saison sèche, il est nécessaire d'ameublir le sol avant le passage de la lame par un va-et-vient du pulvérisateur, le long du tracé du futur fossé.

Cette pratique a, de plus, l'avantage de faciliter le repérage des souches et des blocs de cuirasses, qui risqueraient de fausser la lame.

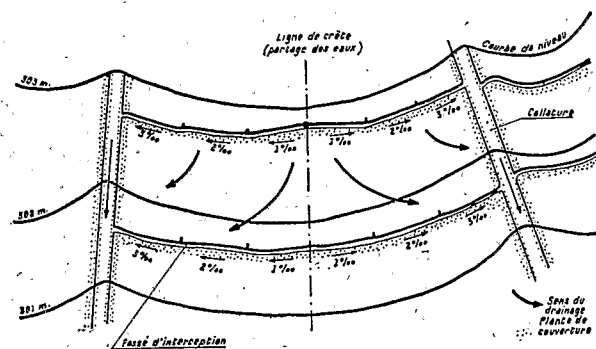


SCHÉMA I. — Coupe cotée du fossé type.

FIG. 4. Vue rapprochée d'un fossé anti-érosion après finition par la main-d'œuvre

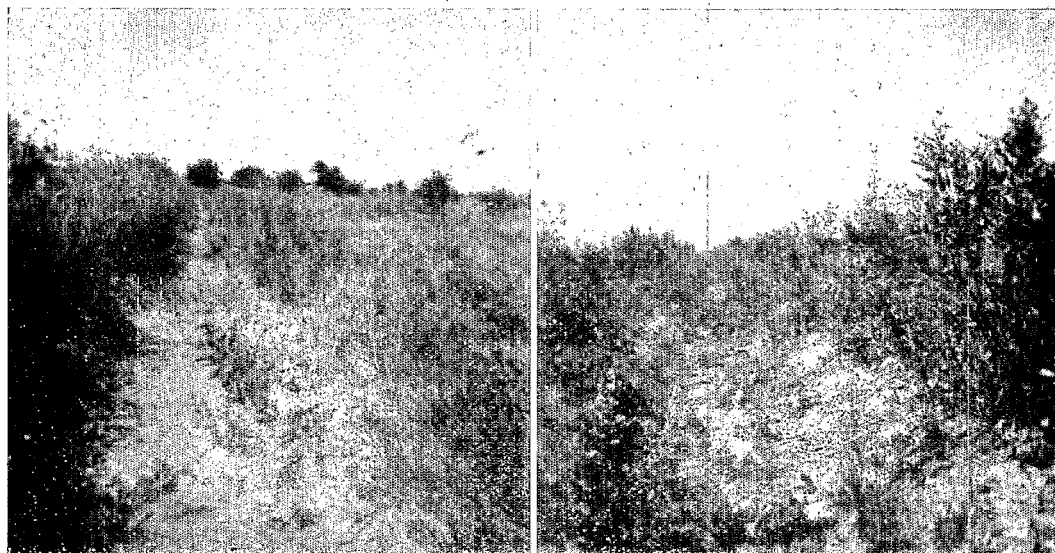
(Photo Tisseau).

Une fois le fossé creusé, il convient d'en régulariser le bord amont, d'aplanir les bosses éventuellement causées par des dérapages de la lame, et de terminer le nivellement de la levée de terre, dont la pente ne doit pas excéder 20 à 25 %.

Ce travail peut avantageusement être effectué à la houe et à la pelle.

FIG. 6. — Protection des versants d'un émissaire. A gauche : Pois d'Angol. A droite : Crotalaires

FIG. 7. — Émissaire bien protégé.
(Photos Tisseau).



3° Le système de collature.

Il rassemble les eaux des fossés de terrasses et les évacue vers les exutoires naturels.

Les fossés d'évacuation générale gagnent, comme nous l'avons vu, à être installés dans les dépressions naturelles du relief. Eux aussi doivent être larges et évasés, leur pente ne doit pas être excessive et il faut favoriser leur engazonnement.

Lorsqu'il n'existe pas de thalweg utilisable, on creuse des fossés d'évacuation grâce à plusieurs passages dans les deux sens de la lame profilée. On peut ainsi obtenir des drains de 2 à 4 m de large et 50 ou 60 cm de profondeur

dont il suffit de régulariser et de fixer les bords par une plante de couverture à enracinement profond.

4° Protection et entretien des terrasses.

La levée de terre aval doit être ensemencée en plantes de couvertures dès les premières pluies.

Diverses espèces ont été essayées, entre autres :

Cajanus indicus (pois d'Angol).

Crotalaria retusa.

Tephrosia candida.

Tephrosia vogelii, etc...

FIG. 9. — La même parcelle au mois de mars 1955. Les fossés se sont un peu remblayés mais la réduction du ruissellement a permis à une légère végétation naturelle de s'établir. Seuls, les versants des émissaires avaient été ensemencés d'une plante de couverture
(Photo Tisseau).

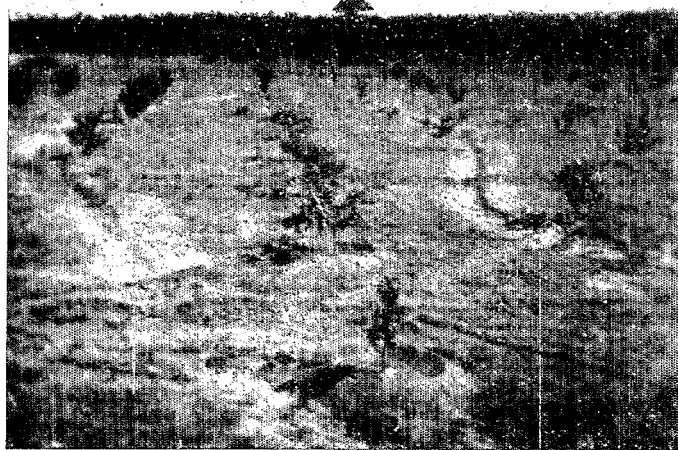


FIG. 8. — Vue d'une parcelle de la collection d'agrumes particulièrement érodée au moment du tracé des fossés anti-érosion (juillet 1954). Le ruissellement intense qui sévissait sur cette parcelle a empêché l'établissement d'une couverture naturelle qui aurait pu le limiter
(Photo Tisseau).



Les meilleurs résultats ont été obtenus avec *Cajanus indicus* et *Tephrosia-vogelii*.

Sur les sols déjà dégradés en particulier, le pois d'Angol, grâce à son enracinement profond et à sa résistance aux maladies cryptogamiques, est d'un très grand intérêt. Recépé périodiquement à 1 m de hauteur environ, il multiplie ses racines et fixe énergiquement le sol.

Pour être efficace, le système doit être soigneusement entretenu.

Il arrive que les fossés s'enherbent, c'est un indice favorable qui prouve que la vitesse d'écoulement n'est pas excessive. Il suffit de faucher l'herbe le plus ras possible, de façon à ne pas diminuer la vitesse de l'eau et, partout, le débit du fossé.

Il convient, en observant le comportement du système en saison des pluies, de repérer les faiblesses (points bas par exemple) et de les corriger.

Les fossés doivent être curés lorsqu'ils s'ensablent.

Ce phénomène, qui est anormal, peut toutefois se produire dans des parcelles en très mauvais état au départ.

Une vérification soigneuse doit être faite chaque année avant les premières pluies.

5° Économie de l'opération.

Sans vouloir en aucune manière généraliser, nous indiquerons le prix de revient obtenu à la Station centrale.

Sur 35 ha environ, avec des pentes de 2 à 7 %, l'opération

a coûté en moyenne un peu moins de 5.000 francs C. F. A. à l'hectare (amortissement du matériel compris).

Or le système est aménagé une fois pour toute et les frais d'entretien sont extrêmement faibles.

Il est inutile d'insister sur la modicité de cette somme en regard des économies que la protection efficace ainsi assurée permet de réaliser.

En dehors de l'économie directe sur le capital-sol, il faudrait pouvoir chiffrer celle qui porte sur les dépenses de fumure (engrais chimiques) et sur les frais d'irrigation.

Tout cela s'ajoute à une croissance plus rapide des jeunes arbres, et, sans que nous ayons pu encore le vérifier, certainement une augmentation des rendements.

Conclusions. — L'érosion est une des principales causes d'écueil dans la culture des arbres fruitiers, sur les côtes des pays tropicaux et spécialement en moyenne Guinée.

Sans être toujours visible, le phénomène est actif et s'auto-accélère.

Les précautions touchant la protection du sol et la pratique des façons culturales doivent être accompagnées de l'installation d'un système défensif.

Les terrasses à lit en pente pour l'interception et l'évacuation des eaux offrent toute une série d'avantages, qui en font dans les conditions guinéennes un moyen de lutte pratique, efficace et peu onéreux.

G. MONNIER. (I. F. A. C.)

